

PAT-NO: JP354054059A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 54054059 A
TITLE: ELECTRO-OPTICAL DISPLAY DEVICE
PUBN-DATE: April 27, 1979

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
MIYAMOTO, MASAO

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME SEIKO INSTR & ELECTRONICS LTD COUNTRY
N/A

APPL-NO: JP52120303
APPL-DATE: October 6, 1977

INT-CL (IPC): G02F001/13, G09F009/00

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a display device which can have a bright display surface and multiple colors but have no polarizing plate by using an optically anisotropic material plate acting as a plate of a quarter wavelength for a transparent substrate between a liquid crystal layer having a guest-host effect and a reflecting layer.

CONSTITUTION: Both a transparent substrate 1, which is equipped with transparent electrodes 2 and 3, and an optically anisotropic material plate 6 made of a quartz and acting as a plate of a quarter wavelength hold inbetween an electro-optical material 5 which is made of either a

liquid crystal, which is mixed with a multi-color dye, or a liquid crystal having a multi-color effect through a spacer 4. Under an initial condition, when the liquid crystal molecules are arranged at a right angle with respect to the electrode surface, most of the colors are reflected. Upon application of an electric field, the liquid crystal molecules are arranged in parallel with the electrode surface, and the light in a wavelength region absorbed by the color components is converted into a linear polarized light so that it passes through the plate 6 and is turned into a round polarized light. The light reflected upon the film 6 is turned about the polarizing plane at the plate 6 so that it is turned into a linear polarized light which has its polarizing plane at a right angle with respect to the direction of arrangement of the liquid crystal molecules

COPYRIGHT: (C) 1979, JPO&Japio

⑫公開特許公報(A)

昭54—54059

⑬Int. Cl.² 識別記号 ⑭日本分類 庁内整理番号 ⑮公開 昭和54年(1979)4月27日
 G 02 F 1/13 // 104 G 0 7348—2H
 G 09 F 9/00 101 E 9 7013—5C 発明の数 1
 101 E 5 審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑯電気光学的表示装置

号 株式会社第二静工舎内

⑰特 願 昭52—120303

⑰出 願 人 株式会社第二精工舎

⑱出 願 昭52(1977)10月6日

東京都江東区亀戸6丁目31番1

⑲発 明 者 宮本正夫

号

東京都江東区亀戸6丁目31番1

⑳代 理 人 弁理士 最上務

明 細 書

発明の名称 電気光学的表示装置

特許請求の範囲

(1) 多色性色素を混合した液晶、または多色性効果のある液晶を2枚の透明な基板間に挟持し、さらに反射板を設けた反射型の電気光学的表示装置において、液晶層と反射層間の透明基板を1/4波長板を兼ねた光学異方性材料板を使つたことを特徴とする電気光学的表示装置。

(2) 1/4波長板を兼ねた光学的異方性材料板に反射膜を設けた特許請求の範囲第1項記載の電気光学的表示装置。

発明の詳細な説明

本発明は電界効果型で偏光板のない液晶表示装置に関するものである。

近年、動的散乱型、電界効果型の液晶表示装置が開発されている。動的散乱型は、電界印加によつて、イオン流による光散乱現象を利用するもの

と解されている。この方法によれば、電界効果型と異つて、偏光板を使用しないために表示面が明るい、視角度が広いなどの長所がある。しかしながら、駆動電圧が高く、寿命の点で問題があるために現在ではほとんど使用されなくなつてゐる。電界効果型においては、駆動電圧が低く、寿命も長く、コントラストも良いなどの点で、ほとんどこの方式の表示装置となつてゐる。電界効果型の電気光学的表示装置では、上記のような長所がある反面、偏光板を使つてゐるために、表示面が暗くかつ、カラー化にもかなりの制約を受けるといふような欠点があつた。

本発明の目的は上述のような欠点を取り除き、表示面が明るく、多色のカラー化が可能で、薄型の電気光学的表示装置を提供することにある。

以下、図面に基いて発明の詳細を説明する。第1図は本発明による電気光学的表示装置の一実施例を示す図である。すなわち、透明な基板1と1/4波長板を兼ねた光学異方性材料板6にそれぞれ透明電極2及び3を設ける。透明電極の設け

られた透明基板1と光学異方性材料板6でスペーサ4を介して多色性色素を混合した液晶又は多色性効果のある液晶からなる電気光学的材料5を挟持する。光学異方性材料板6の透明電極のない方の面には反射膜8を設け、反射膜8を保護するために保護膜9を設けた構造である。

光学的異方性材料板6は、水晶、タンタル酸リチウム、ニオブ酸ストロンチウムバリウムなどの光学的異方性のある単結晶などが使用できる。水晶などの一軸性の光学異方性結晶を第2図に示すようにX-Z軸とθの角度で厚みdで切り出した板を使用する。切り出した板と垂直方向の複屈折率 $\Delta n(\theta)$ は次式で与えられる。

$$\Delta n(\theta) = n_o \left(1 - \frac{n_e^2 \sin^2 \theta}{n_o^2 + n_e^2 \cos^2 \theta} \right) \quad (1)$$

(1)式で与えられる複屈折率 $\Delta n(\theta)$ の板が1/4波長板となるためには次式を満足すればよい。

$$\Delta n(\theta) d = \frac{\lambda}{4} \quad \dots (2)$$

光学異方性結晶として水晶を使用した場合、 $n_o = 1.54443$ 、 $n_e = 1.5534$ で、厚みと、切

り出し角の一つの実施例を第1表に示す。

切り出し角度 $\Delta n(\theta)$	厚み (mm)
約7.1度	1
#7.9#	0.8
#10.1#	0.5

第1表

 $\lambda = 6500 \text{ \AA}$

第1表に示したような厚みと切り出し角度の光学異方性材料板は1/4波長板となる。液晶5の配向は、基板に垂直な配向、基板に平行な配向のものどちらでも可能であるが、基板の初期状態すなわち電界を印加しない状態が明るい状態が必要な場合は基板に垂直な配向が必要である。このような場合は当然M型の液晶が要求され、垂直の配向処理としてはレシテンを塗付してラビングする方法などがある。平行な配向又はねじれ配向などでは、P型の液晶が使われ、配向処理としては、ラビング法や、酸化シリコンの斜め蒸着法で行うことができる。スペーサ4を低融点ガラス等のいわゆる無機シール材を使う場合は、透明な基板1

- 3 -

は光学異方性材料板6と全く同一の材料で、光学異方性のない面で切り出したものが望ましい。反射膜7は、金、銀、アルミニウムなどのスパッタリングまたは蒸着などで得ることができる。反射膜7の保護膜8は一般の塗料、あるいはエポキシなどの高分子樹脂を薄く塗付することで得ることができる。

液晶分子の初期状態での配向を電極面に垂直な配向状態とし、M型の液晶分子に多色性色素を添加したいいわゆるゲストホスト型の電気光学的表示装置に近似しているのでこれをもとに本発明の動作の説明を行う。ここで多色性色素としては、メケルレッド、メチルブルー、日本感光色素製MK132/が使用できる。

MK132Iを0.2~1.5wt%添加したMBBAとBBBAのシッフ系の混合液晶あるいはエステル系の混合液晶を行うことができる。

電界を印加しない初期状態では多色性色素分子は液晶分子と同一の配向をしているために選択的な吸収及び、偏光性はほとんど生じない。液晶を

- 5 -

-426-

- 4 -

どの光の吸収を無視すればすべての色は反射される。次に電界を印加して液晶分子を電極面と平行な方向に配向する。このような状態では、液晶分子と同様な配向をしている色素子によって光の吸収が起りかつ吸収の起っている波長領域の光は、偏光性を持ち直線偏光となつている。液晶を透過した光は1/4波長板を兼ねた光学異方性材料板6を通過すると円偏光となる。円偏光が金属反射面に反射する場合、偏光面の回転方向は保存されるために、反射膜7で反射した光はさらに光学異方性材料板6で偏光面を回転して最初の液晶層の配向の向きとは直交した偏光面を持つた直線偏光となる。このように電界印加時には上述したような効果により色素分子による光の吸収と、偏光面の回転によりコントラストのよい表示が可能となる。また、反射膜7は必ずしも鏡面である必要はなく、スリガラス状態の面に上述したような金属膜を設けても同様の効果がある。

以上述べたように本発明によれば偏光板がないために表示面が明るくかつ、垂直配向とした場合

- 6 -

にはさらに初期状態での吸収が極めて少ないためにさらに表示面が明るく、色素分子の添加により多種のカラー化が可能となりかつ極めて薄型の表示装置を提供することができる。薄型化に関しては、第1図に示したような厚み0.5mmの基板を使用することにより、パネル厚み、1~1.1mmの表示装置は比較的容易である。

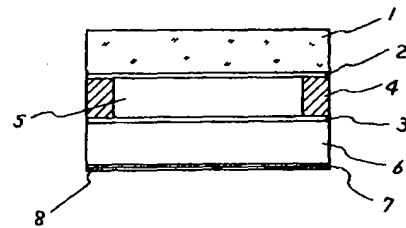
図面の簡単な説明

第1図は本発明による電気光学的表示装置の断面図、第2図は光学的異方性材料板の切り出し角度を決めるための説明図である。

- 1 ... 透明基板 2, 3 ... 透明電極
- 4 ... スペース 5 ... 電気光学的材料
- 6 ... 光学的異方性材料板
- 7 ... 反射膜 8 ... 保護膜

代理人 渡 上 務

第1図



第2図

